

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-130314

(43)Date of publication of application : 15.05.2001

(51)Int.Cl. B60Q 1/04
B62J 6/02
F21S 9/04
H05B 37/02

(21)Application number : 11-259529

(71)Applicant : MIYATA IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.09.1999

(72)Inventor : MATSUMOTO KENJI
FUTAMI KAZUMITSU
SEKIMOTO TSUTOMU

(30)Priority

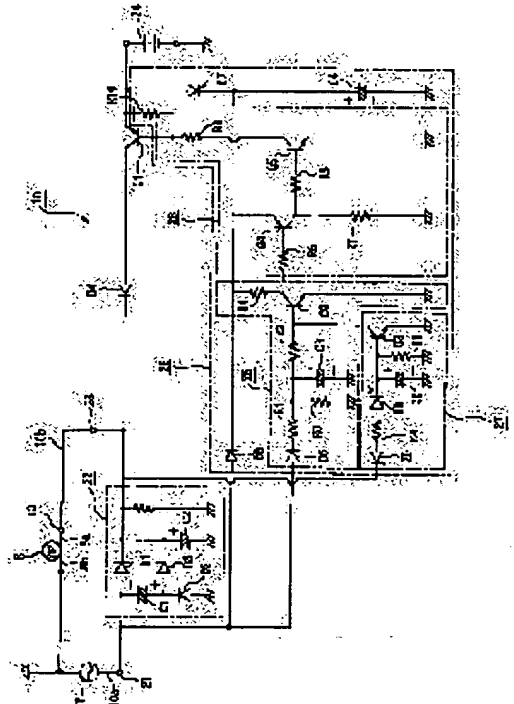
Priority number : 11234082 Priority date : 20.08.1999 Priority country : JP

(54) LIGHTING CONTROL SYSTEM FOR BICYCLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lighting control system for a bicycle without causing a shortage of illuminance at low speed running in the case a lighting device is driven by a dynamo which generates electricity through contact with a wheel.

SOLUTION: Electric power generated by a block dynamo 7 of a bicycle is converted to a double rectified voltage with a double voltage circuit 22 of a half-waveform and supplied to a lighting device 8, and then the output voltage of a primary battery 24 is supplied to the lighting device 8 through a switching transistor Q1 which is turned on if the output of the double voltage is less than or equal to a predetermined level and a diode D4. The lighting device 8 brightly lights a lamp at a rated voltage by supplementing a shortage of electric power of the block dynamo 7 with the first battery 24 shortly after starting or just before stopping. The switching transistor Q1 is turned off to suppress the consumption of electric power in the primary battery 24 at stop or at the time when the output of the double voltage exceeds the predetermined level.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 自転車の車輪外周面に接触して発電する発電用ダイナモと、該発電用ダイナモで発電された電圧で照明装置を点灯制御する制御手段とを備えた自転車用照明制御装置において、前記制御手段は、前記発電用ダイナモの発電電力を半波整流する整流手段と、直流電力を供給する直流電力源と、前記整流手段の整流出力を前記直流電力源の直流電力で補充して前記照明装置を所定照度で点灯させる電力調整手段とを備えていることを特徴とする自転車用照明制御装置。

【請求項2】 前記電力調整手段は、前記照明装置の通電路に前記整流手段及び前記直流電力源を並列に介装し、前記直流電力源の出力側に前記整流手段の整流出力電圧が当該照明装置の定格電圧に近い所定電圧未満であるときにオン状態となり、所定電圧以上であるときにオフ状態となるスイッチング手段を備えていることを特徴とする請求項1に記載の自転車用照明制御装置。

【請求項3】 前記スイッチング手段と整流手段との間に直流電力源への逆流を阻止する逆流阻止手段が介装されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の自転車用照明制御手段。

【請求項4】 前記整流手段は、倍電圧回路を備えていることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項5】 前記照明装置は自転車の前照灯であることを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項6】 前記制御手段は、導電性ケース体内にアース接続されて内装され、該導電性ケース体が自転車の前ホークに取付けた発電用ダイナモと前照灯とが一体化された発電照明体を支持する支持ブラケットに装着されるように構成されていることを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項7】 前記制御手段は、導電性ケース体内にアース接続されて内装され、該導電性ケース体が自転車の前ホークのハブ位置に装置されていることを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項8】 前記導電性ケース体と前記発電用ダイナモ及び前照灯との間を接続する接続線が剛性を有する案内体で案内されていることを特徴とする請求項6又は7に記載の自転車用照明制御装置。

【請求項9】 前記案内体は接続線を覆うチューブで構成されていることを特徴とする請求項8に記載の自転車用照明制御装置。

【請求項10】 前記制御手段は、自転車の走行状態を検出する走行状態検出手段を有し、前記電力調整手段は、前記走行状態検出手段で走行状態を検出したときに前記直流電力源による整流出力の補充を行うようにしたことを特徴とする請求項1乃至9の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

車用照明制御装置。

【請求項11】 前記走行状態検出手段は、前記発電用ダイナモの出力電圧が設定電圧以上となったときに走行状態であることを検出するように構成されていることを特徴とする請求項10に記載の自転車用照明制御装置。

【請求項12】 前記制御手段は、周囲の光量を検出する光量検出手段を有し、前記電力調整手段は、前記光量検出手段で検出した光量が設定値以下であるときに前記直流電力源による整流出力の補充を行うようにしたことを特徴とする請求項1乃至11の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項13】 前記電力調整手段は、発電用ダイナモの出力電圧を監視し、当該出力電圧が前記照明装置の定格電圧以上であるときに定格電圧に維持する過電圧防止手段を有することを特徴とする請求項1乃至12の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項14】 前記直流電力源は、一次電池、二次電池、太陽電池及びコンデンサの何れかで構成されていることを特徴とする請求項1乃至13の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項15】 前記直流電力源は、充電可能な二次電池で構成され、前記電力調整手段は、前記発電用ダイナモ及び二次電池間に充電用スイッチング手段を有し、前記整流手段の出力電圧が設定電圧以上であるときに、前記充電用スイッチング手段を作動状態として、当該二次電池を充電するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至14の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項16】 前記制御手段は、発電用ダイナモの周波数に基づいて車速を検出する車速検出手段を有し、前記電力調整手段は、前記車速検出手段で検出した車速が設定車速以下となる低車速域であるときに前記スイッチング手段を作動状態として、前記直流電力源の電力を前記照明装置に供給するように構成されていることを特徴とする請求項2に記載の自転車用照明制御装置。

【請求項17】 前記電力調整手段は、前記スイッチング手段を車速に応じたデューティ比でデューティ制御するように構成されていることを特徴とする請求項16に記載の自転車用照明制御装置。

【請求項18】 前記制御手段は、前記照明装置の点灯モードを設定する点灯設定手段を有し、前記電力調整手段は、前記車速検出手段で検出される車速が零であり、且つ前記点灯設定手段で点灯モードが設定されたときに、前記照明装置を前記直流電力源の電力で点灯制御するように構成されていることを特徴とする請求項16又は17に記載の自転車用照明制御装置。

【請求項19】 前記発電用ダイナモは、タイヤの外周面に接触するブロックダイナモ及びローラダイナモの何れかで構成されていることを特徴とする請求項1乃至18の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項20】 前記制御手段は、前記直流電力源からの電力供給を停止して発電用ダイナモの発電電力にのみにより照明装置を点灯する状態となったときに、その旨を報知する報知手段を備えていることを特徴とする請求項1乃至19の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項21】 前記制御手段は、前記直流電源の残容量を監視し、残容量が所定値以下となったときにその旨を報知する報知手段を備えていることを特徴とする請求項1乃至20の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【請求項22】 前記制御手段は、照明装置以外の補機に対する電力を供給する外部出力端子を有することを特徴とする請求項1乃至21の何れかに記載の自転車用照明制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車輪の外周面に接触する発電用ダイナモで発電した電力によって前照灯等の照明装置を点灯制御する自転車用照明制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の自転車用照明制御装置としては、例えば特開平8-164787号公報に記載されたものがある。この従来例には、車輪の回転により発電する発電機と、電力を発生する電源となる電池と、前記発電機及び電池の発電電力によって点灯する照明灯と、前記発電機と照明灯との間に接続された第1のスイッチ手段と、前記電池と照明灯との間に接続された第2のスイッチと、周囲の明るさに応じて前記第1のスイッチ手段を切換る自動点灯消灯回路と、夜間の通常速度での走行時には前記第1のスイッチ手段により前記発電機と照明灯とを接続し、且つ夜間の低速走行時及び夜間停止後一定時間に前記第2のスイッチ手段により前記電池と照明灯とを接続するように切替を制御する切替制御手段とを具える自転車用照明装置が記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例にあっては、自転車の夜間における低速走行時及び走行停止後一定時間は、電池の電力を照明灯に供給してこれを点灯し、通常速度での走行状態となると、電池に代えて発電機の発電電力を照明灯に供給してこれを点灯するようにしているので、低速走行時には電池の電力のみによって照明灯を点灯させるので、電池の電力から発電機の電力に切替える設定電圧を低く設定すると、発電機の電力が脈流であることにより、照明灯がちらつくと共に、電池による発光量に対して発電機による発光量が低下することにより違和感を与えることになるため、電力を切替える設定電圧を高めに設定する必要がある、電池の消費電力が大きくなって電池寿命が低下するという未解決の課題がある。

【0004】また、上記従来例にあっては、自転車の前

輪に組込まれたハブ内蔵型発電機の出力電流を整流用ダイオードで半波整流して電球に供給するようにしているので、電球に供給される電圧はハブ内蔵型発電機の発電電圧の半分程度となり、発電電圧の有効利用効率が低いという未解決の課題もある。そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、低速走行時には発電用ブロックダイナモの発電電力の不足分を電池等の直流電力源の電力で補充することにより、照明装置で所定の光量を維持しながら一次電池の寿命を長寿命化させることができる自転車用照明制御装置を提供することを目的としている。

【0005】また、本発明は、発電用ダイナモの発電電力を有効利用することができる自転車用照明制御装置を提供することを他の目的とし、さらに既存のブロックダイナモとランプとが一体化されたブロックダイナモランプにも容易に適用することができる自転車用照明制御装置を提供することを更に他の目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る自転車用照明制御装置は、自転車の車輪外周面に接触して発電する発電用ダイナモと、該発電用ダイナモで発電された電圧で照明装置を点灯制御する制御手段とを備えた自転車用照明制御装置において、前記制御手段は、前記発電用ダイナモの発電電力を半波整流する整流手段と、直流電力を供給する直流電力源と、前記整流手段の整流出力を前記直流電力源の直流電力で補充して前記照明装置を所定照度で点灯させる電力調整手段とを備えていることを特徴としている。

【0007】この請求項1に係る発明においては、自転車を走行状態として、車輪の外周面に接触する発電用ダイナモで発電を開始すると、この発電電力が整流手段で半波整流されて照明装置に供給される。このとき、低速で発電用ダイナモの発電電力が小さいときには、電力調整手段で、発電電力の不足分を例えば一次電池で構成される直流電力源の直流電力で補充することにより、照明装置を所定照度で点灯させる。その後、車速が増加して、発電用ダイナモの発電電力で照明装置の消費電力を賄える状態となると、直流電力源の直流電力の補充を停止して、発電用ダイナモの発電電力のみによって照明装置を点灯させる。

【0008】また、請求項2に係る自転車用照明制御装置は、請求項1に係る発明において、前記電力調整手段が、前記照明装置の通電路に前記整流手段及び前記直流電力源を並列に介装し、前記直流電力源の出力側に前記整流手段の整流出力電圧が当該照明装置の定格電圧に近い所定電圧未満であるときにオン状態となり、所定電圧以上であるときにオフ状態となるスイッチング手段を備えていることを特徴としている。

【0009】この請求項2に係る発明においては、発電用ダイナモの発電電力が小さく、整流手段の整流出力電

圧が照明装置の定格電圧に近い所定電圧未満であるときにスイッチング手段がオン状態となって、直流電力源の直流電力を整流手段の整流出力に加えて照明装置に供給し、所定電圧以上となると、スイッチング手段がオフ状態となって、照明装置に対する直流電力源の直流電力の供給が遮断される。

【0010】さらに、請求項3に係る自転車用照明制御装置は、請求項1又は2に係る発明において、前記スイッチング手段と整流手段との間に直流電力源への逆流を阻止する逆流阻止手段が介装されていることを特徴としている。この請求項3に係る発明においては、例えばダイオードで構成される逆流阻止手段によって、整流手段から出力される整流出力が直流電力源に逆流することを確実に防止する。

【0011】さらにまた、請求項4に係る自転車用照明制御装置は、請求項1乃至3の何れかの発明において、前記整流手段が、倍電圧回路を備えていることを特徴としている。この請求項4に係る発明においては、整流手段が倍電圧回路を備えているので、整流手段の整流出力を照明装置の定格電圧に増加させて発電用ブロックダイナモで発電された発電電力を有効利用することが可能となる。

【0012】なおさらに、請求項5に係る自転車用照明制御装置は、請求項1乃至4の何れかの発明において、前記照明装置は自転車の前照灯であることを特徴としている。この請求項5に係る発明においては、照明装置が前照灯であるので、車両の走行開始直後の低速時で発電用ブロックダイナモの発電量が少ない状態でも、自転車の前方を規定照度で照明することができる。

【0013】また、請求項6に係る自転車用照明制御装置は、請求項1乃至5の何れかの発明において、前記制御手段が、導電性ケース体内にアース接続されて内装され、該導電性ケース体が自転車の前ホークに取付けた発電用ダイナモと前照灯とが一体化された発電照明体を支持する支持ブラケットに装着されるように構成されていることを特徴としている。

【0014】この請求項6に係る発明においては、制御手段が導電性ケース体内にアース接続されて内装され、この導電性ケース体が発電照明体を支持する支持ブラケットに固定されるので、発電用ダイナモとランプとの間を結ぶ接続導線の一端例えばランプ側を外して導電性ケース体の入力端子に接続し、導電性ケース体の出力端子をランプに接続するだけで、通電路を構成することができ、既存の発電照明体にも容易に適用することができる。

【0015】さらに、請求項7に係る自転車用照明制御装置は、請求項1乃至5の何れかの発明において、前記制御手段が、導電性ケース体内にアース接続されて内装され、該導電性ケース体が自転車の前ホークのハブ位置に装着されていることを特徴としている。この請求項7

に係る発明においては、導電性ケース体を前ホークのハブ位置に装着することにより、車輪回転時に車輪に付着している汚泥等が撥ね飛ばされたときに、これが付着することを防止することができる。

【0016】さらにまた、請求項8に係る自転車用照明制御装置は、請求項6又は7に係る発明において、前記導電性ケース体と前記発電用ダイナモ及び前照灯との間を接続する接続線が剛性を有する案内体で案内されていることを特徴としている。この請求項8に係る発明においては、導電性ケース体と発電用ダイナモ及び前照灯との間を接続する接続線が剛性を有する案内体で案内されるので、接続線が車輪のスポークに接触して断線等の損傷を受けることを確実に回避することができると共に、導電性ケースの取付け時の配線作業を簡易化することができる。

【0017】なおさらに、請求項9に係る自転車用照明制御装置は、請求項8に係る発明において、案内体が接続線を覆うチューブで構成されているので、接続線を纏めてこれらのフラツキを防止することができる。また、請求項10に係る自転車用照明制御装置は、請求項1乃至9の何れかの発明において、前記制御手段が、自転車の走行状態を検出する走行状態検出手段を有し、前記電力調整手段が、前記走行状態検出手段で走行状態を検出したときに前記直流電力源による整流出力の補充を行うようにしたことを特徴としている。

【0018】この請求項10に係る発明においては、走行状態検出手段で自転車の走行状態を検出し、走行状態であるときに電力調整手段で直流電力源による整流出力の補充を行うことにより、直流電力源の不必要な電力消費を抑制することができる。さらに、請求項11に係る自転車用照明制御装置は、請求項10に係る発明において、前記走行状態検出手段は、前記発電用ダイナモの出力電圧が設定電圧以上となったときに走行状態であることを検出するように構成されていることを特徴としている。

【0019】この請求項11に係る発明においては、発電用ダイナモの出力電圧が設定電圧以上となったときに、走行状態であると判断するので、別途振動センサ等の走行状態検出手段を設けることなく、走行状態を検出することができる。さらにまた、請求項12に係る自転車用照明制御装置は、請求項1乃至11の何れかに係る発明において、前記制御手段が、周囲の光量を検出する光量検出手段を有し、前記電力調整手段が、前記光量検出手段で検出した光量が設定値以下であるときに前記直流電力源による整流出力の補充を行うようにしたことを特徴としている。

【0020】この請求項12に係る発明においては、光量検出手段で検出する周囲の光量が小さいとき即ち暗い場合に電力調整手段で直流電力源による整流出力の補充を行うようにしたので、昼間等の照明を必要としない状

態での直流電力源の電力消費を抑制する。また、請求項 13 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 1 乃至 12 の何れかの発明において、前記電力調整手段は、発電用ダイナモの出力電圧を監視し、当該出力電圧が前記照明装置の定格電圧以上であるときに定格電圧に維持する過電圧防止手段を有することを特徴としている。

【0021】この請求項 13 に係る発明においては、発電用ダイナモの出力電圧が照明装置の定格電圧以上であるときに照明装置に対する印加電圧を定格電圧に維持して、ランプ寿命を長期化させる。さらに、請求項 14 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 1 乃至 13 の何れかの発明において、直流電力源は、一次電池、二次電池、太陽電池及びコンデンサの何れかで構成されていることを特徴としている。

【0022】この請求項 14 に係る発明においては、直流電力源を小型に構成することができ、制御装置全体の構成を小型軽量化することができる。さらにまた、請求項 15 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 1 乃至 14 の何れかの発明において、前記直流電力源が、充電可能な二次電池で構成され、前記電力調整手段が、前記発電用ダイナモ及び二次電池間に充電用スイッチング手段を有し、前記整流手段の出力電圧が設定電圧以上であるときに、前記充電用スイッチング手段を作動状態として、当該二次電池を充電するように構成されていることを特徴としている。

【0023】この請求項 15 に係る発明においては、直流電力源として二次電池を使用し、発電用ダイナモの出力電圧が設定電圧以上であるときに、余剰電力を充電用スイッチング手段を介して二次電池に供給して充電する。なおさらに、請求項 16 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 2 記載の発明において、前記制御手段が、発電用ダイナモの周波数に基づいて車速を検出する車速検出手段を有し、前記電力調整手段が、前記車速検出手段で検出した車速が設定車速以下となる低車速域であるときに前記スイッチング手段を作動状態として、前記直流電力源の電力を前記照明装置に供給するように構成されていることを特徴としている。

【0024】この請求項 16 に係る発明においては、車速検出手段で検出した車速が低車速域であるときに、直流電力源の電力を照明装置に供給して、整流手段の整流出力を補充するようにしたので、電圧変動に影響されることなく、正確な電力調整制御を行うことができる。また、請求項 17 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 16 の発明において、前記電力調整手段が、前記スイッチング手段を車速に応じたデューティ比でデューティ制御するように構成されていることを特徴としている。

【0025】この請求項 17 に係る発明においては、直流電力源から補充する電圧を必要量に制御することができ、電池を使用した場合の消費電力を抑制して、高寿命化させることができる。さらに、請求項 18 に係る自転

車用照明制御装置は、請求項 16 又は 17 の発明において、前記制御手段は、前記照明装置の点灯モードを設定する点灯設定手段を有し、前記電力調整手段は、前記車速検出手段で検出される車速が零であり、且つ前記点灯設定手段で点灯モードが設定されたときに、前記照明装置を前記直流電力源の電力で点灯制御するように構成されていることを特徴としている。

【0026】この請求項 18 に係る発明においては、点灯モードを設定したときに、照明装置を直流電力源の電力で点灯制御することができるので、夜間等の停車状態で、所望時に照明装置を点灯させることができ、鍵の解除や駐輪等を容易に行うことができる。さらにまた、請求項 19 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 1 乃至 18 の何れかの発明において、前記発電用ダイナモが、タイヤの外周面に接触するブロックダイナモ及びローラダイナモの何れかで構成されていることを特徴としている。

【0027】この請求項 19 に係る発明においては、発電用ダイナモをブロックダイナモ又はローラダイナモで構成するので、車体フレームをアースとして、制御装置と発電用ダイナモ及び照明装置との接続線を 1 本とすることができる。なおさらに、請求項 20 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 1 乃至 19 の何れかの発明において、前記制御手段は、前記直流電源からの電力供給を停止して発電用ダイナモの発電電力にのみにより照明装置を点灯する状態となったときに、その旨を報知する報知手段を備えていることを特徴としている。

【0028】この請求項 20 に係る発明においては、発電用ダイナモの発電電力が不足してその不足分を直流電力源の直流電力で補充しているハイブリッド状態から直流電力源の直流電力の補充を停止する状態となったときに、この旨を報知手段で報知することができるので、乗り手がハイブリッド状態であるかこれを脱却したかを確実に認識することができる。

【0029】さらに、請求項 21 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 1 乃至 20 の何れかの発明において、前記制御手段は、前記直流電力源の残容量を監視し、残容量が所定値以下となったときにその旨を報知する報知手段を備えていることを特徴としている。この請求項 21 に係る発明においては、直流電力源の残容量が低下したときに報知手段で報知されるので、乗り手が直流電力の交換や充電の必要性を確実に認識することができる。

【0030】さらにまた、請求項 22 に係る自転車用照明制御装置は、請求項 1 乃至 21 の何れかの発明において、前記制御手段が、照明装置以外の補機に対する電力を供給する外部出力端子を有することを特徴としている。この請求項 22 に係る発明においては、照明装置以外のスピードメータ、ブザー、液晶表示装置等の補機に発電用ダイナモの発電量にかかわらず安定した直流電力を供給することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は本発明の第1の実施形態における機械的構成を示す構成図である。図中、1は自転車の非駆動輪となる前輪を支持するフロントフォークであって、このフロントフォーク1の右前側に前方に突出して支持ブラケット2が配設されている。この支持ブラケット2は、フロントフォーク1に固定された水平板部3と、この水平板部3の先端に上方に僅かに延長する垂直板部4とでし字状に形成され、水平板部3に略水平方向に延長する取付長穴5が形成されていると共に、垂直板部4にも略垂直方向に延長する取付長穴6が形成されている。

【0032】そして、垂直板部4の取付長穴6には、発電用ダイナモとしてのブロックダイナモ7と照明装置としての前照灯8とを一体化した発電照明体としてのブロックダイナモランプ9が取付けられており、水平板部3の取付長穴5には、ブロックダイナモ7で発電した電力が入力され、これに基づいて前照灯9を点灯制御する照明制御装置10を内蔵した導電性のケース体11がその側面に形成された回り止めリブ12を水平板部3の上面に係合させた関係で装着されている。したがって、発電用ブロックダイナモ7、前照灯8及びケース体11が共通の支持ブラケット2にアースされている。

【0033】ここで、ブロックダイナモ7は、その支持ブラケット2への取付部に配設された操作レバー（図示せず）によって、前輪外周面における側面から離間した非作動位置と、前輪外周面における側面に接触して発電する作動位置とを手動選択可能に構成されている。また、ケース体11は、既存のブロックダイナモランプ9における前照灯8の取付部を回避して支持ブラケット2に取付可能な形状に構成されている。

【0034】そして、ケース体11に内蔵された照明制御装置10から色の異なる2本の接続コード10a及び10bが導出され、このうちの一方の接続コード10aの先端をブロックダイナモ7のコード取付端子7aに接続し、他方の接続コード10bの先端を前照灯8から導出されている接続コード8aと絡めて圧着端子13で圧着され、さらに接続コード10a及び10bが案内体としての比較的肉厚の例えば塩化ビニール製の透明チューブ14によって覆われ、この透明チューブ14がケース体11に設けられた案内ピン15によってケース体11に沿うようにガイドされている。このように、接続コード10a及び10bが剛性を有する透明チューブ14によって覆われていることにより、不用意にばらけて前輪のスポークに接触して破損することを確実に防止することができると共に、ケース体11を取付ける際に、接続コード10a及び10bの接続作業を容易に行うことができる。

【0035】一方、ケース体11に内蔵された照明制御

装置10は、図2に示す電氣的接続構成を有する。すなわち、ブロックダイナモ7の一端が支持ブラケット2にアースされ、他端が接続コード10aを介して照明制御装置の入力端子21に接続されている。この入力端子21に入力される入力電圧は、半波整流を行う倍電圧回路22で昇圧されて出力端子23に出力され、この出力端子23に接続コード10bを及び圧着端子13を介して6Vのランプでなる前照灯8の一方の接続線8aが接続され、この前照灯8の他方の接続線8bが支持ブラケット2にアースされている。

【0036】ここで、倍電圧回路22は、入力端子21及び出力端子23間にアノードを入力端子21にカソードを出力端子23に夫々接続する関係でダイオードD1が介挿され、と、このダイオードD1のアノード側がコンデンサC1と逆方向のダイオードD2を介してケース体11にアースされ、コンデンサC1及びダイオードD2の接続点とダイオードD1のカソードとの間にダイオードD3が順方向に接続され、ダイオードD1及びD3の接続点がコンデンサC2を介してケース体11にアースされた構成を有する。

【0037】一方、ケース体11内には、直流電力源として例えば6Vの一次電池24が配設され、この一次電池24の正極側がスイッチング手段としてのPNP型のスイッチングトランジスタQ1を介し、さらにダイオードD4を順方向に介して出力端子23に接続され、負極側がケース体11にアースされている。そして、スイッチングトランジスタQ1が電力調整手段としての電力調整回路25によってオンオフ制御される。

【0038】この電力調整回路25は、ブロックダイナモ7の出力電圧が入力される走行状態検出回路26と、倍電圧回路23の出力電圧が入力される電力監視回路27と、走行状態検出回路26及び電力監視回路27の出力に基づいてスイッチングトランジスタQ1を制御するスイッチング制御回路28とを備えている。走行状態検出回路26は、ブロックダイナモ7から出力される出力電圧が入力されこれを半波整流するダイオードD5を有し、このダイオードD5のカソードの出力側が直列に接続された抵抗R1及びR2を介してNPN型のスイッチングトランジスタQ2のベースに接続され、このトランジスタQ2のコレクタにブロックダイナモ7の出力電圧がダイオードD6及び抵抗R4を介して供給されると共に、一次電池24の出力電圧がダイオードD7及び抵抗R4を介して供給され、エミッタがケース体11にアースされ、さらに抵抗R1及びR2の接続点が充電用コンデンサC3を介してケース体11にアースされ、この充電用コンデンサC3と平行に高抵抗値の抵抗R3が接続された構成を有する。なお、ダイオードD6及びD7の接続点が充電用コンデンサD4を介してケース体11にアースされている。

【0039】電力監視回路27は、倍電圧回路22の出

力電圧がカソード側に入力され且つ降伏電圧が前照灯8の定格電圧より僅かに高い電圧に設定されたツェナーダイオードZDを有し、このツェナーダイオードZDのアノード側が抵抗R4及びダイオードD8を介してスイッチングトランジスタQ3のベースに接続され、このトランジスタQ3のコレクタが前記走行状態検出回路26のスイッチングトランジスタQ2のベースに接続され、エミッタがケース体11にアースされ、さらにダイオードD8とトランジスタQ3のベースとの間が充電用コンデンサC5を介してケース体11にアースされ、この充電用コンデンサ11と並列に放電用抵抗R5が接続された構成を有する。

【0040】スイッチング制御回路28は、走行状態検出回路26のトランジスタQ2のコレクタ電圧が抵抗R6を介してベースに入力され、エミッタがダイオードD6及びD7の接続点に、コレクタが抵抗R7を介してケース体11にアースされたPNP型のスイッチングトランジスタQ4と、このトランジスタQ4のコレクタ電圧が抵抗R8を介してベースに入力され、コレクタが抵抗R9を介して前記スイッチングトランジスタQ1のベースに、エミッタがケース体11にアースされたNPN型のスイッチングトランジスタQ5とを備えた構成を有する。なお、スイッチングトランジスタQ1のベース-エミッタ間にトランジスタQ5がオフ状態であるときにトランジスタQ1を確実にオフ状態に維持するバイアス抵抗R10が接続されている。次に、上記実施形態の動作を説明する。

【0041】今、昼間で自転車の走行を開始する場合には、前照灯8を必要としないので、ブロックダイナモランプ9のブロックダイナモ7を前輪に対して非接触状態となる非作動位置に保持することにより、ブロックダイナモ7が非発電状態に維持される。この状態では、ブロックダイナモ7の出力電圧が零であるので、倍電圧回路22の半波整流出力も零となり、前照灯8にブロックダイナモ7の出力電圧は供給されない状態にある。

【0042】この状態では、走行状態検出回路26の充電用コンデンサC3が放電状態にあり、スイッチングトランジスタQ2のベース電圧が低レベルとなることにより、このトランジスタQ2がオフ状態を維持する。このため、スイッチング制御回路28のスイッチングトランジスタQ4はそのベースに一次電池24の出力電圧がダイオードD7、抵抗R4及びR6を介して供給されて高レベルとなるので、オフ状態を維持し、これに応じてスイッチングトランジスタQ5もそのベースが抵抗R8及びR7を介してケース体11にアースされるので低レベルとなることにより、オフ状態を維持する。

【0043】このため、スイッチングトランジスタQ1は、そのベースに抵抗R10を介して一次電池24の出力電圧が供給されて高レベルとなるため、オフ状態を維持し、一次電池24の出力電圧が前照灯8に供給される

ことを確実に阻止しており、前照灯8は消灯状態を維持する。この状態で、自転車を走行開始させると、ブロックダイナモ7が前輪から離間しているので、走行抵抗となることがなく、軽いペダル踏込で自転車を走行させることができる。

【0044】一方、照明を必要とする夕方や夜間で自転車を走行開始する場合には、予めブロックダイナモ7の操作レバーを操作して、ブロックダイナモ7を前輪に接触状態として発電可能な状態としてから自転車の走行を開始する。このように自転車が走行を開始すると、その前輪の回転に伴ってブロックダイナモ7が回転することにより、その回転数に応じた周波数の交流電圧が出力され、これが倍電圧回路22に供給されることにより、この倍電圧回路22から半波整流された倍電圧として前照灯8に出力される。しかしながら、走行開始直後では、倍電圧回路22の出力電圧も低い状態を維持するので、この出力電圧のみでは前照灯8の照度が規定照度より遥かに低い照度で点灯することになり、効果的な照明を得ることができない。

【0045】このとき、倍電圧回路22から出力される半波整流された倍電圧が電力監視回路27に供給されるが、倍電圧回路22から出力される倍電圧が低く、ツェナーダイオードZDの降伏電圧未満であるので、このツェナーダイオードZDで遮断されて、充電用コンデンサC5を充電することではなく、この充電用コンデンサC5が放電状態を維持することからスイッチングトランジスタQ3がオフ状態を維持している。

【0046】一方、自転車が走行を開始することにより、ブロックダイナモ7の出力電圧が走行状態検出回路26に供給され、そのダイオードD5で半波整流されて充電用コンデンサC3に充電される。そして、充電用コンデンサC3の充電電圧がスイッチングトランジスタQ2の閾値電圧を越えると、上述したようにスイッチングトランジスタQ3がオフ状態を維持しているので、トランジスタQ2が走行状態を表すようにオン状態となり、そのコレクタ電位がアース電位となる。

【0047】このため、スイッチング制御回路28のスイッチングトランジスタQ4のベースがアース電位となるので、このトランジスタQ4がオン状態となり、これによってスイッチングトランジスタQ5のベースが高レベルとなって、これがオン状態となることにより、スイッチングトランジスタQ1がオン状態となり、一次電池24の出力電圧がダイオードD4を介して前照灯8に供給され、倍電圧回路22から出力される整流出力の不足分を補充して、前照灯8に定格電圧が供給され、この前照灯8が定格照度で点灯することになり、自転車の走行開始直後から自転車の前方を規定照度で照明することができる。

【0048】この一次電池24で電圧補充する低速走行状態から車速が増加して、ブロックダイナモ7の周波数

が高くなることにより、倍電圧回路22から出力される半波整流の倍電圧が前照灯8の定格電圧より僅かに高いツェナーダイオードZDの降伏電圧以上となると、電力監視回路27のツェナーダイオードZDから電流が出力され、これが抵抗R4及びダイオードD8を介して充電用コンデンサC5に供給されることにより、これが充電され、その充電電圧がスイッチングトランジスタQ3の閾値電圧以上の高レベルとなると、このトランジスタQ3がオン状態となる。

【0049】このため、走行状態検出回路26のスイッチングトランジスタQ2のベースがアース電位となることにより、これがオフ状態となり、スイッチング制御回路28の各トランジスタQ4及びQ5もオフ状態となることにより、スイッチングトランジスタQ1がオフ状態となって、一次電池24の出力電圧の前照灯8に対する通電路が遮断されることにより、一次電池24の電力消費が停止され、倍電圧回路22から出力される倍電圧によって前照灯8が定格照度で点灯制御され、前方の明るい照明状態を継続する。

【0050】その後、自転車を赤信号等で減速させる状態となり、倍電圧回路22の出力電圧が電力監視回路27のツェナーダイオードZDの降伏電圧以下となると、このダイオードZDから電流が出力されなくなるため、充電用コンデンサC5が充電状態から抵抗R5を介する放電状態に移行し、その充電電圧がスイッチングトランジスタQ3の閾値電圧を下回ると、これがオフ状態となり、自転車が低速走行状態となっているが、走行状態検出回路26の充電用コンデンサC3の充電を継続しているので、スイッチングトランジスタQ2がオン状態に復帰し、これに応じてスイッチング制御回路28のスイッチングトランジスタQ4及びQ5もオン状態に復帰することから、スイッチングトランジスタQ1がオン状態に復帰して、一次電池24による前照灯8に対する電圧補充状態に復帰し、前照灯8の照度が低下することなく規定照度を維持して、明るい前方照明状態を維持することができる。

【0051】その後、自転車が停車して、ブロックダイナモ7の発電が停止されると、倍電圧回路22の出力電圧も零となるが、前照灯8が一次電池24の出力電圧によって定格照度に維持される。この状態では、走行状態検出回路26の充電用コンデンサC3の充電が停止され、大抵抗値の抵抗R3を通じて比較的ゆっくりと放電されることになる。このため、数十秒程度経過して、充電用コンデンサC3の充電電圧がスイッチングトランジスタQ2の閾値電圧未満となるまでの間は、一次電池24による前照灯8の点灯状態を保持し、充電用コンデンサC3の充電電圧がトランジスタQ2の閾値電圧未満となると、このトランジスタQ2がオフ状態となり、スイッチング制御回路28の各トランジスタQ4及びQ5もオフ状態となることにより、スイッチングトランジスタ

Q1がオフ状態となって、一次電池24の前照灯8に対する通電路が遮断されることにより、前照灯8に対する通電が解除されて、これが消灯される。

【0052】このように、上記実施形態によると、自転車が低速走行していて、ブロックダイナモ7による発電量が少なく、倍電圧回路22の出力電圧では前照灯8の定格電圧を賄いきれずに電力不足状態となる状態では、一次電池24の出力電圧を補充することにより、前照灯8に定格電圧を供給して、規定照度を確保することができ、前方を明るく照明することにより、安全走行を確保することができる。

【0053】また、照明制御装置10が導電性のケース体11に内蔵され、このケース体11がブロックダイナモランプ9と共に支持ブラケット2に支持されるので、既存のブロックダイナモランプ9のみを装着した自転車にあっても、そのブロックダイナモ7及び前照灯8間の接続線の一方例えば前照灯8側を外し、これを導電性ケース体11内の入力端子21に接続し、新たな接続線をケース体11の出力端子23と前照灯8の入力端子との間に接続する事により、ブロックダイナモランプを容易にハイブリッド化することができる。

【0054】なお、上記第1の実施形態においては、スイッチングトランジスタとしてバイポーラトランジスタを適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、電界効果形トランジスタを適用することもでき、さらにはサイリスタ等のスイッチング素子も適用することができる。また、上記実施形態においては、照明装置として前照灯8を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、尾灯や自転車の側面側に光を照射する側面灯を適用することもでき、これらと前照灯8との双方を点灯制御することもできる。

【0055】さらに、上記第1の実施形態においては、直流電力源として一次電池24を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ニッケル-カドミウム電池等の充電が可能な二次電池や他の電池を適用することもできる。さらにまた、上記実施形態においては、電力監視回路27でツェナーダイオードZDを適用して倍電圧回路22の出力電圧を監視する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、一次電池24の出力電圧と倍電圧回路の出力電圧とを比較器で比較し、倍電圧出力が一次電池24の出力電圧を越えたときに高レベルの比較出力を充電用コンデンサC5に出力するようにしてもよい。

【0056】なおさらに、上記第1の実施形態においては、走行状態検出回路26及び電力監視回路27で充電用コンデンサC3及びC5を適用した場合について説明したが、これら充電用コンデンサに代えて平滑用コンデンサを適用するようにしてもよい。次に、本発明の第2の実施形態を図3及び図4について説明する。

【0057】この第2の実施形態は、マイクロコンピュ

ータを使用して照明制御処理を行うようにしたものである。すなわち、第2の実施形態は、図3の電氣的接続関係を示す回路図に示すように、上述した第1の実施形態と同様に、入力端子21に入力されるブロックダイナモ7から出力される出力電圧が半波整流型の倍電圧回路22を介して出力端子23に出力され、この出力端子23に接続された照明装置としての前照灯8の一方の接続線8aに供給され、この前照灯8の他方の接続線8bが前照灯8の通電を制御する通電制御素子としてのNPN型のスイッチングトランジスタQ11を介してケース体11にアースされている。

【0058】また、倍電圧回路22の出力側とケース体11のアースとの間には、前照灯8及びスイッチングトランジスタQ1と並列にアルカリマンガン蓄電池、アルカリ蓄電池等の充電可能な二次電池31と放電用スイッチング手段としてのNPN型のスイッチングトランジスタQ2との直列回路が接続され、このスイッチングトランジスタQ2と並列に充電用スイッチング手段としてのPNP型のスイッチングトランジスタQ3が接続されている。

【0059】さらに、一端が、倍電圧回路22の出力側にダイオードD11を介して接続されていると共に、直流電力源としての二次電池31にメインスイッチSW_H及びダイオードD12を介して接続され、他端がケース体11にアースされた充電用コンデンサCと、この充電用コンデンサCの両端と並列に接続された定電圧用ツェナーダイオードZD1とで構成される制御電源回路32が設けられ、この制御電源回路32の出力電力が点灯制御回路としてのマイクロコンピュータ40に動作電源として供給されている。

【0060】このマイクロコンピュータ40には、前述したブロックダイナモ7の出力電圧を半波整流してパルス信号を形成するパルス形成回路41のパルス信号が入力されると共に、自転車の周囲の光量を検出する光量検出手段としての光量検出回路42の光量検出信号と、マルチプレクサ43で選択された倍電圧回路22から出力されるダイナモ電圧V_H及び二次電池31の出力電圧V_Bの何れかをデジタル信号に変換するA/D変換器44の出力信号とが入力され、さらに各スイッチングトランジスタQ11～Q13を制御する制御信号CS₁～CS₃が出力される。

【0061】ここで、パルス形成回路41は、ブロックダイナモ7の出力電圧を半波整流するダイオードD13と、このダイオードD13のカソード側とケース体11のアースとの間に接続された抵抗R11と、これらダイオードD13及び抵抗R11の接続点がベースに接続され、コレクタが抵抗R12を介して倍電圧回路22の出力側に接続され、エミッタがケース体11にアースされたNPN型のスイッチング用トランジスタQ14とで構成され、ブロックダイナモ7の半波出力電圧が所定電

圧未満であるときには、スイッチング用トランジスタQ14がオフ状態を維持して、そのコレクタ電圧が倍電圧回路22と二次電池31とによって形成される前照灯8の点灯電圧となる高レベルに維持され、この状態からブロックダイナモ7の半波出力電圧が所定電圧以上となると、スイッチング用トランジスタQ4がオン状態に切換わって、そのコレクタ電圧がアースレベルなり、ブロックダイナモ7の半波出力の周波数に対応した周期のパルス信号PSがマイクロコンピュータ40に入力される。

【0062】また、光量検出回路42は、エミッタが接地され、且つコレクタがコレクタ抵抗R15を介して制御電源回路32の電力が供給される端子V_{DD}に接続されたNPN型のフォトリジスタPTと、このトランジスタPTのコレクタ及びエミッタ間に接続された充放電用コンデンサC12とで構成され、フォトリジスタPTのコレクタから周囲が明るいときに低レベル、逆に暗いときに高レベルとなる光量検出信号SLがマイクロコンピュータ40に出力される。

【0063】また、マイクロコンピュータ40には、ハンドル（図示せず）の近傍に設けられた照明装置の点灯モードを設定する点灯設定手段としての点灯設定スイッチ51のスイッチ信号SSが入力されると共に、二次電池に対する充電を行うか否かを選択する充電選択スイッチ52のスイッチ信号SCが入力される。さらに、マイクロコンピュータ40には、ハンドル（図示せず）の近傍に設けられた小型液晶表示装置53が接続され、この小型液晶表示装置53に、車速データ、走行距離データ、電池交換警告等を表示するようにしている。

【0064】そして、マイクロコンピュータ40では、パルス形成回路41からのパルス信号PSに基づいて車速を検出し、光量センサ42からの光量検出値が少なく前照灯3を点灯制御する必要があるものと判断したときに、検出した車速に基づいて設定車速より低い低車速域では、ブロックダイナモ7による電力不足分を二次電池31の電力で補って前照灯8に供給することにより、前照灯8を走行開始時点から定格照度で点灯させ、この状態から車速の増加によってハブダイナモ1による発電量が増加するに応じて二次電池31の補充分を少なくし、設定車速以上では二次電池31による補充を停止し、これに応じて必要に応じて二次電池31を充電すると共に、前照灯8への供給電力が定格以上となることを抑制し、さらに走行状態から停車状態となったときに、前照灯8の点灯状態を所定時間継続させる等の点灯制御を行う。

【0065】次に、上記実施形態の動作をマイクロコンピュータ40で実行される図4に示す点灯制御処理を伴って説明する。すなわち、マイクロコンピュータ40では、メインスイッチSW_Hが投入されて制御電源回路32から直流電力が供給されることにより動作状態となつて、図4の点灯制御処理をメインプログラムとして実行

し、先ず、ステップS1で、光量センサ42で検出した自転車周囲の光量検出信号SLを読み、次いでステップS2に移行して読込んだ光量検出信号SLが高レベルであるか否かを判定し、低レベルであるときには、周囲が明るく前照灯3を点灯させる必要がないものと判断してステップS3に移行して、マルチプレクサ43に対して、例えば論理値“1”の制御信号 S_M を出力して、二次電池31からの電池電圧 V_B をA/D変換器44を介して読み、次いでステップS4に移行して電池電圧 V_B が予め設定した電池容量不足となる閾値電圧 V_{BS} 未満であるか否かを判定し、 $V_B < V_{BS}$ であるときには、電池容量不足であると判断してステップS5に移行して、液晶表示装置53に対して電池容量不足のメッセージを出力してからステップS6に移行し、 $V_B \geq V_{BS}$ であるときには電池容量が十分であると判断してそのままステップS6に移行する。

【0066】ステップS6では、別途メインプログラムに対する割込み処理として実行される車速検出処理で、パルス発生回路7から入力されるパルス信号PSの単位時間当たりのパルス数又は1のパルスから次のパルスが得られるまでの経過時間に基づいて検出された車速 V_{SP} を読み、次いでステップS7に移行して、車速 V_{SP} データを液晶表示装置53に出力してから前記ステップS1に戻る。このように、ブロックダイナモ7で発電された電力に基づいて車速 V_{SP} を検出することができるので、別途車速センサを設ける必要がなく、正確な車速を検出することができる。

【0067】一方、ステップS2の判定結果が、光量検出信号が高レベルであるときには、周囲が暗く前照灯8を点灯させる必要があるものと判断してステップS8に移行し、前述したステップS6と同様に、車速 V_{SP} を読み、次いでステップS9に移行して、車速 V_{SP} が“0”であるか否かを判定し、 $V_{SP} = 0$ であるときには自転車が停車中であると判断してステップS10に移行する。

【0068】このステップS10では、点灯設定スイッチ11のスイッチ信号SSを読み、次いでステップS11に移行して、スイッチ信号SSがオン状態であるか否かを判定し、これがオン状態であるときには、前照灯8を点灯する意志があるものと判断して、ステップS12に移行して、スイッチング用トランジスタQ11、Q12をオン状態に制御し、且つスイッチング用トランジスタQ13をオフ状態に制御してから前記ステップS1に戻り、スイッチ信号SSがオフ状態であるときには、前照灯8を点灯する意志がないものと判断して、ステップS13に移行して、各スイッチング用トランジスタQ11～Q13を共にオフ状態に制御してから前記ステップS1に戻る。

【0069】また、ステップS9の判定結果が、 $V_{SP} > 0$ であるときには、自転車が走行中であると判断して、

ステップS14に移行し、車速 V_{SP} が予め設定した倍電圧回路22から出力されるダイナモ電圧 V_H が二次電池31の電池電圧 V_B を越えるに十分な電圧に相当する設定車速 V_{SET} 以下であるか否かを判定し、 $V_{SP} \leq V_{SET}$ であるときには、ダイナモ電圧 V_H が前照灯3を定格照度で点灯させる電圧より低いものと判断して、ステップS15に移行し、車速 V_{SP} に対応するデューティ比 D_2 を例えば予めメモリに記憶された車速 V_{SP} とデューティ比 D_2 との関係を表すデューティ比算出マップを参照して算出し、次いで、ステップS16に移行して、トランジスタQ11に対してデューティ比 D_1 が100%即ちオン状態となる制御信号を出力すると共に、トランジスタQ12に対してステップS15で算出されたデューティ比 D_2 の制御信号を出力してから後述するステップS25に移行する。

【0070】一方、前記ステップS14の判定結果が、 $V_{SP} > V_{SET}$ であるときには、倍電圧回路22から出力されるダイナモ電圧 V_H が前照灯8を点灯するに十分な電圧であると判断してステップS17に移行する。このステップS17では、マルチプレクサ43に対して論理値“0”の選択信号 S_M を出力して倍電圧回路22から出力されるダイナモ電圧 V_H をA/D変換器44を介して読み、次いでステップS18に移行して、読込んだダイナモ電圧 V_H が予め設定した前照灯8の許容電圧に相当する設定電圧 V_{HS} 以上であるか否かを判定し、 $V_H < V_{HS}$ であるときには、ハブダイナモ電圧 V_H が適正電圧であると判断してステップS19に移行し、トランジスタQ11及びQ12に対してデューティ比 $D_1 = 100\%$ 即ちオン状態及び $D_2 = 0\%$ 即ちオフ状態とする制御信号を出力してからステップS21に移行し、 $V_H \geq V_{HS}$ であるときには、ダイナモ電圧 V_H が高過ぎるものと判断して、ステップS20に移行して、ダイナモ電圧 V_H が設定電圧 V_{HS} 未満となるようにトランジスタQ11に対して所定デューティ比 D_1 の制御信号を出力してからステップS21に移行する。

【0071】ステップS21では、充電選択スイッチ12のスイッチ信号SCを読み、次いでステップS22に移行して、スイッチ信号SCがオン状態であるか否かを判定し、これがオフ状態であるときには直接後述するステップS25に移行し、オン状態であるときには、二次電池31を充電するものと判断してステップS23に移行して、ハブダイナモ電圧 V_H が前記設定電圧 V_{SET} より高い二次電池31を充電するに十分な設定電圧 V_{HC} 以上であるか否かを判定し、 $V_H \geq V_{HC}$ であるときにはステップS24に移行して、トランジスタQ13をオン状態とする制御信号を出力してから後述するステップS25に移行し、 $V_H < V_{HC}$ であるときには電圧が不安定であると判断して直接ステップS25に移行する。

【0072】ステップS25では、前述したステップS1と同様に光量センサ42の光量検出信号SLを読み

み、次いでステップS26に移行して、前述したステップS2と同様に、光量検出信号SLが高レベルであるか否かを判定し、これが低レベルであるときには、周囲が明るくなって、前照灯8を点灯維持する必要があるものと判断してステップS27に移行する。

【0073】このステップS27では、トランジスタQ11に対して例えば前述したデューティ比 D_1 の周期より長い周期でオン・オフを繰り返す制御信号を所定時間（例えば1分間）出力することにより、前照灯8を点滅駆動してから前記ステップS1に戻る。また、ステップS26の判定結果が、光量検出信号SLが高レベルであるときに前照灯8の点灯制御を継続するものと判断してステップS28に移行して、車速 V_{SP} が“0”であるか否かを判定し、これが“0”であるときには停車状態であると判断して前記ステップS27に移行し、“0”でないときには、走行中であると判断して前記ステップS14に戻る。

【0074】したがって、今、昼間にメインスイッチ SW_M をオフ状態として自転車が停止しているものとする、この状態では、非駆動輪となる前輪が停止しているので、ハブダイナモ1は発電停止状態にあり、交流信号は出力されない状態となっており、従って倍電圧回路22からも直流出力電圧は得られない状態となっている。

【0075】この状態では、メインスイッチ SW_M がオフ状態であるので、二次電池31の出力電圧は制御電源回路32に供給されず、この制御電源回路32の出力電圧が“0”であるので、マイクロコンピュータ40、A/D変換器44、液晶表示装置53等に制御電源が供給されず、これらが作動停止状態にあり、当然前照灯8も消灯状態にある。

【0076】この停車状態で、メインスイッチ SW_M をオン状態とすると、制御電源回路32に二次電池31の出力電圧が供給されることにより、コンデンサCが充電され、ツェナーダイオードZD1で定電圧化されて、マイクロコンピュータ40、A/D変換器44、液晶表示装置53等に制御電源が供給される。このため、マイクロコンピュータ40が動作状態となり、図2の点灯制御処理が実行される。このとき、昼間であるので、光量検出回路42のフォトトランジスタPTがオン状態となって光量検出信号SLも低レベルを維持している、図4の点灯制御処理で、ステップS2からステップS3に移行し、電池電圧 V_B を読み込み、これが閾値電圧 V_{BS} 未満であるか否かを判定し、 $V_B \geq V_{BS}$ であるときには、二次電池31の電圧が十分であると判断して、“0”の車速 V_{SP} を液晶表示装置53に表示する（ステップS6、S7）。

【0077】このとき、ステップS4での判定結果が $V_B < V_{BS}$ であるときには、ステップS5に移行して、液晶表示装置53に電池電圧不足を表す警告表示が行われ、乗り手に喚起することができ、この警告表示を視認

した乗り手が二次電池31を充電するための充電選択スイッチ52をオン状態とすると、後述するように、車速 V_{SP} が設定車速 V_{HC} 以上となったときに、スイッチング用トランジスタQ13がオン状態となって、倍電圧回路22から出力されるダイナモ電圧 V_H によって二次電池31が充電される。

【0078】この結果、トランジスタQ11及びQ12がオフ状態を維持することから、前照灯8が消灯状態を継続する。この停止状態から自転車を走行させると、これに応じてブロックダイナモ7から走行速度に応じた発電電力が出力され、これが倍電圧回路22で整流且つ倍電圧化されてハブダイナモ電圧 V_H が上昇する。

【0079】しかしながら、この状態でも光量検出回路42の光量検出信号SLが低レベルを維持していることから、ステップS1～ステップS7を繰り返し、液晶表示装置53で車速が表示され、且つトランジスタQ11及びQ12がオフ状態を維持し、前照灯8が消灯状態を維持する。この昼間の走行状態でトンネルや隧道等の光量の少ない場所を走行する状態となると、これに応じて、光量検出回路42のフォトトランジスタPTがオフ状態となることにより、充電用コンデンサC2が充電状態となり、その充電電圧が高くなって光量検出信号SLが高レベルとなると、図4の点灯制御処理において、ステップS2からステップS8に移行し、車速 V_{SP} が“0”より大きいので、ステップS14に移行する。

【0080】このとき、自転車が閾値速度 V_{SET} （例えば8km/h）を上回る速度で走行しているときには、ブロックダイナモ7の発電電力が前照灯8を点灯させるに充分であるので、ステップS14からステップS17に移行して、ダイナモ電圧 V_H を読み込み、これが設定電圧 V_{HS} 未満であるときには、適正電圧であるとして、ステップS19に移行して、トランジスタQ11に対する制御信号がデューティ比 D_1 が100%となって、トランジスタQ11がオン状態に制御され、トランジスタQ12に対する制御信号がデューティ比 D_2 が0%となるオフ状態に制御されることにより、トランジスタQ12がオフ状態に制御される。

【0081】このため、前照灯8の通電路が形成されると共に、二次電池31から前照灯8への通電路が遮断されて、ダイナモ電圧 V_H が前照灯8に供給されることにより、これが点灯される。また、車速 V_{SP} が設定車速 V_{SET} 未満であるときには、ダイナモ電圧 V_H では前照灯8で必要とする電力を賄い切れないものと判断して、ステップS15に移行し、車速 V_{SP} に対応するデューティ比 D_2 が算出され、次いでステップS16に移行して、デューティ比 D_1 が100%に制御されてトランジスタQ1がオン状態となると共に、デューティ比 D_2 がステップS15で算出された値に制御されて、車速 V_{SP} に応じて不足する電圧分が二次電池31から補充されて、前照灯8が定格照度で明るく点灯される。

【0082】一方、夜間で自転車の走行を開始する場合には、自転車の停止状態では、光量検出回路42の光量検出信号SLが高レベルとなっても車速 V_{SP} が“0”であるので、ステップS9からステップS10に移行して、点灯設定スイッチ51のスイッチ信号SSを読み込み、これがオン状態であるときには、乗り手が前照灯8を点灯する意志があるものと判断して、ステップS12に移行し、トランジスタQ11及びQ12をオン状態に制御することにより、二次電池31の電池電圧 V_B で前照灯8が明るく点灯される。

【0083】一方、点灯設定スイッチ51がオフ状態であるときには、トランジスタQ11～Q13がオフ状態に制御されて、前照灯8の消灯状態が継続される。この停止状態から、乗り手がペダルをこぐことにより、走行開始すると、車速 V_{SP} が増加することから、ステップS9からステップS14に移行して、前述したトンネル等の走行状態と同様に、車速 V_{SP} が設定車速 V_{SE} 以下であるときには、ダイナモ電圧 V_H が低い状態となるので、車速 V_{SP} の増加に応じて小さくなるデューティ比 D_2 が算出され、これがトランジスタQ2に供給されるので、ハブダイナモ電圧 V_H の不足分を二次電池31の電池電圧 V_B で補って、前照灯8を明るく点灯させることができ、自転車前方の視認性を前述した従来例に比較して格段に向上させることができ、安全走行を確保することができる。

【0084】その後、車速の増加と共にブロックダイナモ7の発電電力も増加することにより、これに応じて二次電池31の電池電圧 V_B による補充電圧も減少し、車速 V_{SP} が設定車速 V_{SE} 以上を上回る状態となると、ステップS14からステップS17を経てステップS18に移行して、ダイナモ電圧 V_H が許容電圧 V_{HS} 未満であるときにはステップS19にトランジスタQ11がオン状態となり、トランジスタQ12がオフ状態となることにより、二次電池32から前照灯8への通電路が遮断され、ダイナモ電圧 V_H のみが前照灯8に供給されて、その点灯制御が継続されることになり、二次電池31の電力消費を防止して電池寿命を長くすることができる。

【0085】この高速走行状態で、下り坂を走行する等してさらに車速 V_{SP} が増加し、倍電圧回路22から出力されるダイナモ電圧 V_H が閾値電圧 V_{HS} 以上となると、ステップS18からステップS20に移行して、トランジスタQ11のデューティ比 D_1 がダイナモ電圧 V_H が閾値電圧 V_{HS} 未満となるように制御されて、前照灯8に対して定格電圧を越える過電圧が印加されることを防止し、ランプ切れを確実に防止する。

【0086】その後、交差点での赤信号等によって、自転車の車速を低下させて停止させると、車速の低下によってハブダイナモ1の発電電力が低下し、車速 V_{SP} が設定車速 V_{SE} 以下となると、二次電池31による電圧補助状態に復帰し、停止間隙でも前照灯8を明るい状態に

維持することができる。その後、車速 V_{SP} が“0”となると、ステップS28からステップS27に移行して、前照灯8が1分間点滅制御状態となり、交差点周囲の自動車等の他の車両に自転車の存在をより確実に視認させることができ、車両の左折時の巻き込み事故や右折時の事故を未然に防止することができ、安全性を向上させることができる。

【0087】この状態から青信号によって走行を開始すると、上述した場合と同様に走行開始直後は、二次電池31によってブロックダイナモ1の発電電力を補充することにより、前照灯8を明るく点灯させることができ、その後自転車の走行を停止させたときには、1分間程度前照灯8の点灯状態を継続することができるので、駐輪設備等への自転車の格納などの作業を容易に行うことができ、さらに照明が必要な場合には、点灯設定スイッチ51をオン状態とすることにより、前照灯8を点灯させることができる。

【0088】また、自転車が設定車速 V_{SET} を上回る車速 V_{SP} で走行している状態で、充電選択スイッチ52がオン状態となっているときには、ステップS22からステップS23に移行して、ダイナモ電圧 V_H が設定電圧 V_{HC} 以上であるときに、トランジスタQ13がオン状態に制御されて、ダイナモ電圧 V_H が二次電池31に供給されることにより、充電が開始されて、電池電圧不足を解消することができる。

【0089】このように、上記実施形態によると、マイクロコンピュータ40で、ブロックダイナモ7の出力電圧に基づくパルス形成回路41からのパルス信号PSに基づいて車速 V_{SP} を検出し、この車速 V_{SP} に基づいて二次電池31からの電圧補充を行うか否かを判定するようにしたので、ブロックダイナモ7の回転に応じた正確な車速 V_{SP} を検出することができ、二次電池31の電圧補充を正確に行って、前照灯8に適正な電圧を供給することができ、前照灯8のちらつきや電圧変動による照度変化を確実に防止することができる。

【0090】因みに、整流回路2から出力されるダイナモ電圧 V_H を監視することにより、二次電池31で電圧補充を行うか否かを判定することもできるが、この場合には、倍整流回路22から出力されるダイナモ電圧 V_H の変動が比較的大きく、安定した判定を行うことができず、前照灯8へ供給する電圧が変動して、ちらつきや照度変化を生じるという問題点があるが、本発明では、ブロックダイナモの出力電圧の周波数に基づいて車速を検出して、これに基づいて二次電池31での電圧補充判断を行うので、正確な判断を行うことができる。

【0091】また、上記実施形態では、二次電池31での補充電圧をスイッチング用トランジスタQ12をデューティ制御することにより、前照灯8に供給するようにしているので、車速に応じた必要な電圧分だけ補充することができ、二次電池31の消費電力を極力低減するこ

とができる。なお、上記第2の実施形態では、周囲が明るいときに電池電圧を監視するようにした場合について説明したが、これに限定されるものではなく、表示装置として、バックライト付き液晶表示装置、発光ダイオード等の光輝性を有する表示装置を使用する場合には、夜間等の暗いときでも視認できるので、前照灯8の点灯制御中に電池電圧を監視するようにしてもよく、さらには、二次電池を使用している場合には、電池電圧が低いときには自動的に充電モードに設定するようにしてもよく、電池容量低下の警告はブザー等により報知音を発生するようにしてもよい。

【0092】また、上記第2の実施形態においては、前照灯8の点灯制御状態で自転車を停止させたときに、前照灯8を1分程度点滅制御させる場合について説明したが、その継続時間及び点滅周期は任意に設定することができ、点滅制御にかかわらず、点灯状態を維持したり、前照灯8への供給電圧を低下させて、多少暗めに点灯させるようにしてもよい。

【0093】さらに、上記第2の実施形態においては、前照灯8を点灯制御する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、自転車の側方や後方を照らす発光ダイオード等の補助照明装置を設けて、これらを前照灯と同時に又は個別に点灯制御するようにしてもよい。さらにまた、上記第2の実施形態においても、制御素子としてバイポーラトランジスタを適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、電界効果トランジスタ等の他の制御素子を適用することができることは言うまでもない。

【0094】なおさらに、上記第2の実施形態においては、光量検出回路42をフォトトランジスタPTを含んで構成した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、フォトダイオードやCdS等の光センサを適用することができる。また、上記第2の実施形態においては、電池として充電可能な二次電池31を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、大容量のコンデンサを適用することもできる他、充電が不可能なアルカリ電池、マンガン電池等の一次電池を適用することもでき、この場合には、充電選択スイッチ11及び充電用トランジスタQ13を省略でき、さらには太陽電池も適用することができる。

【0095】さらに、上記第2の実施形態においては、昼間時に車速 V_{sp} を液晶表示装置53に表示する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、バックライト付き液晶表示装置や発光ダイオードを使用した表示装置を使用することにより、夜間にも車速表示を行うようにしてもよい。さらにまた、上記第2の実施形態においては、ブロックダイナモ7の出力電圧に基づいて車速を検出する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、車輪の回転を検出して車速を検出するようにしてもよい。

【0096】なおさらに、上記第2の実施形態においては、車速 V_{sp} が設定車速 V_{SET} を越えたときに二次電池31の電力供給を停止してハイブリット状態からブロックダイナモ7の発電力のみによる前照灯8の点灯制御に自動的に移行するようにしたが、このブロックダイナモ7の発電力のみによる点灯制御状態に移行する際、即ち図4の点灯制御処理におけるステップS14からステップS17に移行したタイミングで液晶表示装置53にハイブリット状態が解消されたことを表す報知表示を行うか又はブザー等で報知音を発生することにより、乗り手にハイブリット状態の解消を報知するようにしてもよい。

【0097】また、上記第1及び第2の実施形態においては、車輪の外周面に接触する発電用ダイナモとしてブロックダイナモ7を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、車輪の接地面に接触して発電するローラダイナモを適用することもでき、また発電用ダイナモの設置位置は前輪側に限らず後輪側に設置するようにしてもよい。

【0098】さらに、上記第1及び第2の実施形態においては、照明制御装置10を内蔵したケース体11をブロックダイナモランプ9を支持する支持ブラケット2に取付けた場合について説明したが、これに限定されるものではなく、照明制御装置10を内蔵したケース体11をフロントホーク1の下端のハブ位置に配設するようにしてもよく、この場合には雨天等で前輪のタイヤに付着した汚泥等が飛散するときに、飛散した汚泥等が付着することを防止することができる。

【0099】さらにまた、上記第1及び第2の実施形態においては、ケース体11とブロックダイナモ7及び前照灯8との間を接続する接続コード10a及び10bを透明チューブ14で覆うようにした場合について説明したが、これに限定されるものではなく、アルミニウムパイプ、熱収縮チューブや極状案内体等を適用することができ、要は接続コード10a及び10bが前輪のスポークで損傷しないように保護できればよい。

【0100】なおさらに、上記第1及び第2の実施形態においては、照明制御装置10で前照灯8を点灯制御する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ケース体11に外部接続端子を設け、これにスピードメータ、警報器、ブザー等の直流電力を必要とする補機を接続するようにしてもよい。また、上記第1及び第2の実施形態においては、発電用ダイナモの出力を半波整流して直流電力に変換する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、直流電力源の直流電力をインバータで交流に変換して、これを発電用ダイナモの出力に重畳して、前照灯8の点灯を交流制御するようにしてもよい。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る発

明によれば、自転車を走行状態として、発電用ダイナモで発電を開始すると、この発電電力が整流手段で半波整流されて照明装置に供給される。このとき、低車速で発電用ダイナモの発電電力が小さいときには、電力調整手段で、発電電力の不足分を例えば一次電池で構成される直流電力源の直流電力で補充することにより、照明装置を所定照度で点灯させる。その後、車速が増加して、発電用ダイナモの発電電力で照明装置の消費電力を賄える状態となると、直流電力源の直流電力の補充を停止して、発電用ダイナモの発電電力のみによって照明装置を点灯させることができ、低車速で発電用ダイナモの発電電力で照明装置の定格電圧を賄えないときでも照明装置を明るく点灯させることができると共に、発電用ダイナモの発電電力と電池等の直流電力源の電力とを併用しているので、直流電力源の電力消費量を抑制して寿命を長期化させることができるといふ効果が得られる。

【0102】また、請求項2に係る発明によれば、発電用ダイナモの発電電力が小さく、整流手段の整流出力電圧が照明装置の定格電圧に近い所定電圧未満であるときにスイッチング手段がオン状態となって、直流電力源の直流電力を整流手段の整流出力に加えて照明装置に供給し、所定電圧以上となると、スイッチング手段がオフ状態となって、照明装置に対する直流電力源の直流電力の供給が遮断されるので、直流電力源の消費電力をより確実に抑制することができるという効果が得られる。

【0103】さらに、請求項3に係る発明によれば、例えばダイオードで構成される逆流阻止手段によって、整流手段から出力される整流出力が直流電力源に逆流することを確実に防止することができ、直流電力源を安定化させることができるといふ効果が得られる。さらにまた、請求項4に係る発明によれば、整流手段が倍電圧回路を備えているので、整流手段の整流出力を照明装置の定格電圧に増加させて発電用ブロックダイナモで発電された発電電力を有効利用することが可能となるという効果が得られる。

【0104】なおさらに、請求項5に係る発明によれば、照明装置が前照灯であるので、車両の走行開始直後の低速時で発電用ブロックダイナモの発電量が少ない状態でも、自転車の前方を規定照度で照明することができる、安全走行を行うことができるという効果が得られる。また、請求項6に係る発明によれば、制御手段が導電性ケース体内にアース接続されて内装され、この導電性ケース体が発電用ダイナモとランプを一体化した発電照明体を支持する支持ブラケットに固定されるので、発電用ダイナモとランプとの間を結ぶ接続導線の一端例えばランプ側を外して導電性ケース体の入力端子に接続し、導電性ケース体の出力端子をランプに接続するだけで、通電路を構成することができ、既存のブロックダイナモランプにも容易に適用することができるという効果が得られる。

【0105】さらに、請求項7に係る発明によれば、導電性ケース体を前ホークのハブ位置に装着することにより、車輪回転時に車輪に付着している汚泥等が飛び飛ばされたときに、これが付着することを確実に防止することができるという効果が得られる。さらにまた、請求項8に係る発明によれば、導電性ケース体と発電用ダイナモ及び前照灯との間を接続する接続線が剛性を有する案内体で案内されるので、接続線が車輪のスポークに接触して断線等の損傷を受けることを確実に回避することができると共に、導電性ケースの取付け時の配線作業を簡易化することができるという効果が得られる。

【0106】なおさらに、請求項9に係る発明によれば、案内体が接続線を覆うチューブで構成されているので、接続線を纏めてこれらのフラツキを防止することができるという効果が得られる。また、請求項10に係る発明によれば、走行状態検出手段で自転車の走行状態を検出し、走行状態であるときに電力調整手段で直流電力源による整流出力の補充を行うことにより、直流電力源の不必要な電力消費を抑制することができるという効果が得られる。

【0107】さらにまた、請求項11に係る発明によれば、発電用ダイナモの出力電圧が設定電圧以上となったときに、走行状態であると判断するので、別途振動センサ等の走行状態検出手段を設けることなく、走行状態を検出することができるという効果が得られる。なおさらに、請求項12に係る発明によれば、光量検出手段で検出する周囲の光量が小さいとき即ち暗い場合に電力調整手段で直流電力源による整流出力の補充を行うようにしたので、昼間等の照明を必要としない状態での直流電力源の電力消費を抑制することができるという効果が得られる。

【0108】また、請求項13に係る発明によれば、発電用ブロックダイナモの出力電圧が照明装置の定格電圧以上であるときに定格電圧に維持して、ランプ寿命を長期化させることができるという効果が得られる。さらに、請求項14に係る発明によれば、直流電力源として一次電池、二次電池、太陽電池及びコンデンサの何れかで構成するので、直流電力源を小型に構成することができ、制御装置全体の構成を小型軽量化することができるという効果が得られる。

【0109】さらにまた、請求項15に係る発明によれば、直流電力源として二次電池を使用し、発電用ブロックダイナモの出離電圧が設定電圧以上であるときに、余剰電力を充電用スイッチング手段を介して二次電池に供給して充電するので、二次電池の充電を適正に行って、電池容量の低下を確実に防止することができるという効果が得られる。

【0110】さらにまた、請求項16に係る発明によれば、車速検出手段で検出した車速が低車速域であるときに、直流電力源の電力を照明装置に供給して、整流手段

の整流出力を補充するようにしたので、電圧変動に影響されことなく、正確な電力調整制御を行うことができるという効果が得られる。なおさらに、請求項17に係る発明によれば、前記スイッチング手段を車速に応じたデューティ比でデューティ制御するようにしたので、電池から補充する電池電圧を必要量に制御することができ、電池の消費電力を抑制して、高寿命化させることができるという効果が得られる。

【0111】また、請求項18に係る発明によれば、点灯モードを設定したときに、照明装置を直流電力源の電力で点灯制御することができるので、夜間等の停車状態で、所望時に照明装置を点灯させることができ、鍵の解除や駐輪等を容易に行うことができるという効果が得られる。さらに、請求項19に係る発明によれば、発電用ダイナモをブロックダイナモ又はローラダイナモで構成するので、車体フレームをアースとして、制御装置と発電用ダイナモ及び照明装置との接続線を1本とすることができ、制御装置との接続を容易に行うことができるという効果が得られる。

【0112】さらにまた、請求項20に係る発明によれば、発電用ダイナモの発電電力が不足してその不足分を直流電力源の直流電力で補充しているハイブリッド状態から直流電力源の直流電力の補充を停止する状態となったときに、この旨を報知手段で報知することができるので、乗り手がハイブリッド状態であるかこれを脱却したかを確実に認識することができるという効果が得られる。

【0113】なおさらに、請求項21に係る発明によれば、直流電力源の残容量が低下したときに報知手段で報知されるので、乗り手が直流電力の交換や充電の必要性を確実に認識することができるという効果が得られる。また、請求項22に係る発明によれば、照明装置以外のスピードメータ、警報器、ブザー、液晶表示装置等の補機に発電用ダイナモの発電量にかかわらず安定した直流

電力を供給することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施形態の電氣的接続関係を示す回路図である。

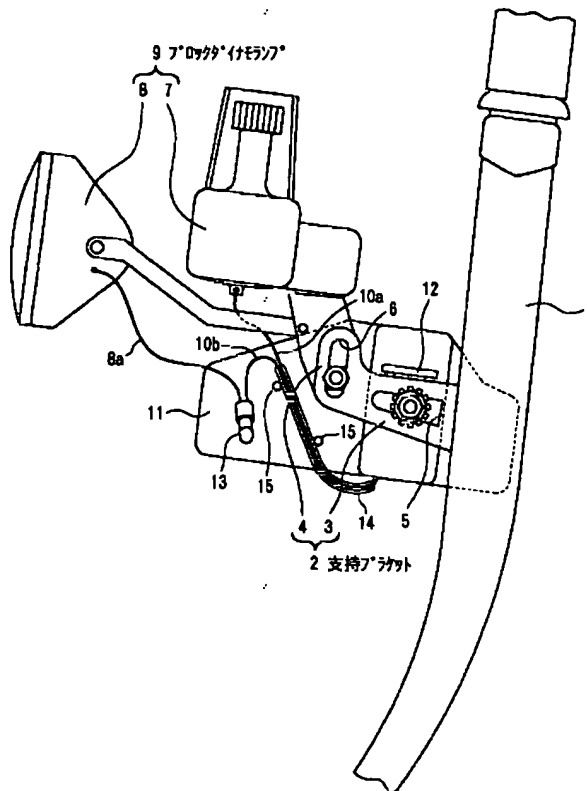
【図3】本発明の第2の実施形態の電氣的接続関係を示す回路図である。

【図4】本発明の第2の実施形態における照明制御処理の一例を示すフローチャートである。

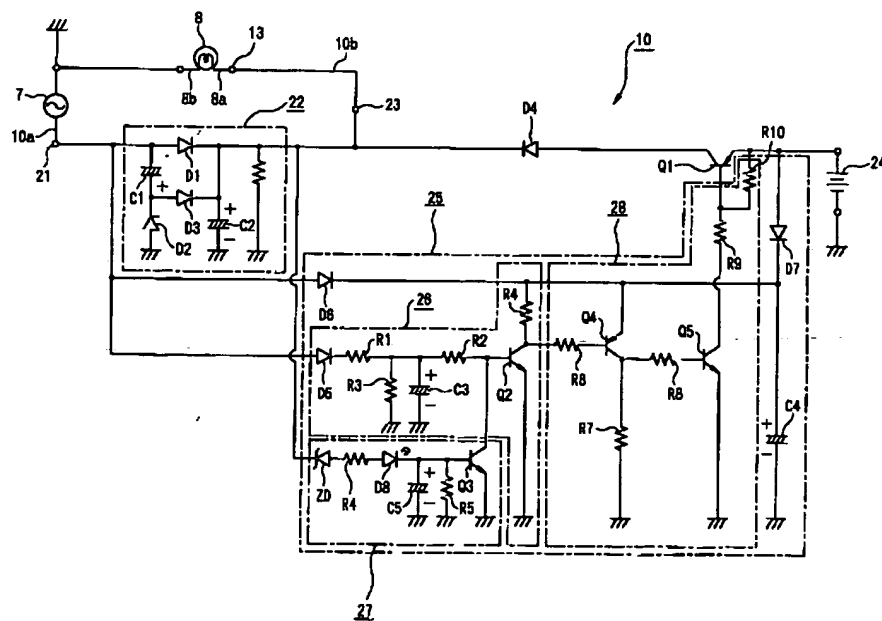
【符号の説明】

- 1 フロントフォーク
- 2 支持ブラケット
- 7 発電用ブロックダイナモ
- 8 前照灯
- 9 ブロックダイナモランプ
- 10 照明制御回路
- 10a, 10b 接続コード
- 11 導電性ケース体
- 13 圧着端子
- 14 透明チューブ
- 15 案内ピン
- 22 倍電圧回路
- 24 一次電池（直流電力源）
- 25 電力調整回路
- 26 走行状態検出回路
- 27 電力監視回路
- 28 スwitching制御回路
- 31 二次電池（直流電力源）
- 32 制御電源回路
- 40 マイクロコンピュータ
- 41 波形整形回路
- 42 光量検出回路
- 51 点灯設定スイッチ

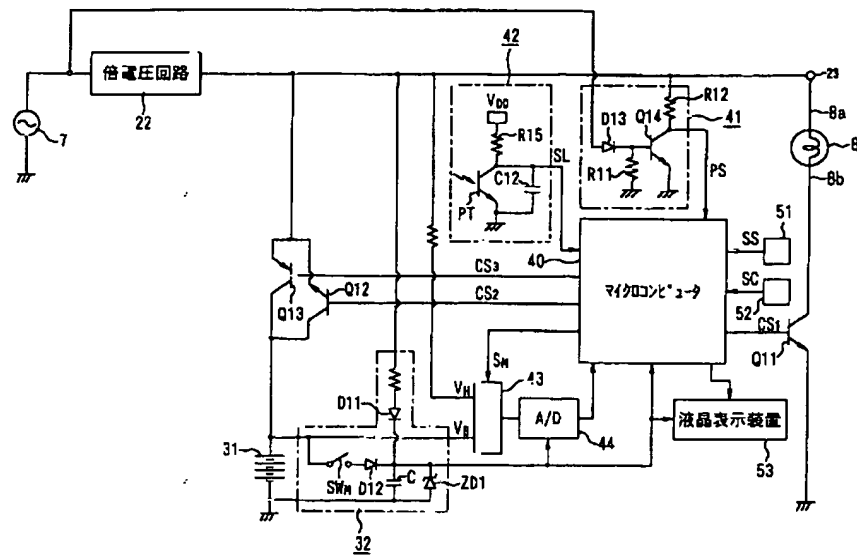
【図1】



【図2】



【図 3】



(7 2) 発 明 者 関 本 力

神 奈 川 県 茅 ヶ 崎 市 下 町 屋 1 - 1 - 1 宮 田
工 業 株 式 会 社 内

F ター ム (参 考) 3 K 0 3 9 A A 0 7 B A 0 1 C C 0 1 D A 0 2 D C 0 2
3 K 0 7 3 A A 1 6 A A 2 7 A A 5 4 B A 2 7 C L 0 4
C L 0 7